

JP2001111575(A)

REPEATER DEVICE FOR CONVERTING RADIO LAN CROSS CHANNEL AND RADIO TERMINAL DEVICE

Publication number :

2001-111575

Date of publication of application : **20.04.2001**

Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/208

H04B 7/26

Application number : **11-339223**

Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

Date of filing : **30.11.1999**

Inventor : **DOI YUTAKA
KOBAYASHI HIROKAZU
YAMAMOTO HIROMICHI**

Priority

Priority number : **11219738** Priority date : **03.08.1999** Priority country : **JP**

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To expand communication area using a relay system, capable of easily constructing a transmission and reception area between an access point and a radio terminal in a radio LAN where a plurality of channels are used.

SOLUTION: A crossbar switch 81 is sent to frequency converting parts 41 to 44 of a set channel, converted into the frequency band of each channel and sent to amplifiers 21 to 24. Before that level detector 31 to 34 detect whether the channel is in a transmission state, and when the channel is in the transmission state, a control signals is sent continuously to switches 61 to 64, and the switches 61 to 64 go into 'OFF' state to stop receiving the channel. Thus, the intra-station loop of radio waves is eliminated.

(51)Int.Cl.⁷
H 04 L 12/28
H 04 B 7/208
7/26

識別記号

F I
H 04 L 11/00
H 04 B 7/15
7/26

5-KO-3*(参考)
3 1 0 B 5 K 0 3 3
B 5 K 0 6 7
A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数19 ○L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平11-339223
(22)出願日 平成11年11月30日(1999.11.30)
(31)優先権主張番号 特願平11-219738
(32)優先日 平成11年8月3日(1999.8.3)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 土居 裕
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号
松下技研株式会社内
(72)発明者 小林 広和
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号
松下技研株式会社内
(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

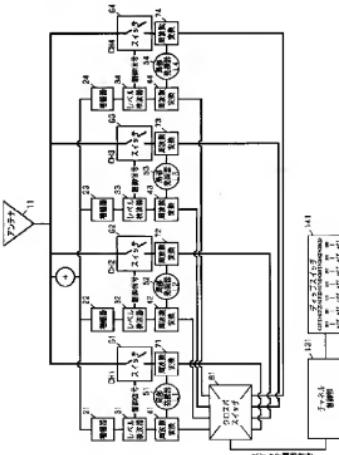
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置及び無線端末装置

(57)【要約】

【課題】 複数チャネルを使用する無線LANにおいて、アクセスポイントと無線端末間の送受信エリアを簡単に構成できる中継システムを用いてその通信エリアを拡大する。

【解決手段】 クロスバススイッチ81は設定されたチャネルの周波数変換部41～44に送られ、各チャネルの周波数帯に変換し増幅器21～24に送られるのであるが、そのまえにレベル検波器31～34においてそのチャネルが送信状態であるかどうかを検知し送信状態であれば制御信号をスイッチ61～64に送り続け、スイッチ61～64はOFFの状態となりそのチャネルの受信を中止する。これにより電波の局内ループを解消することとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周波数帯域 A を使用するチャネル X と前記周波数帯域とは異なる周波数帯域 B を使用するチャネル Y の信号を送受信する手段と、

前記チャネル X で受信される信号をチャネル Y に変換する手段と、
チャネル Y で受信される信号をチャネル X に送信する手段とを有する無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、

3つ以上のそれぞれ異なる周波数帯域のチャネルの信号を送受信する手段と、

任意の 2 つのチャネルをクロスチャネル変換する変換手段と、

クロス変換機能を動作・停止させる手段とを有することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、

4 つ以上のそれぞれ異なる周波数帯域のチャネルの信号を送受信する手段と、

複数個の任意の 2 つのチャネルをクロスチャネル変換する変換手段と、

クロス変換機能を同時に動作させる手段とを有することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 4】 請求項 2 乃至 3 いずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、
ビーコンの信号を検出するビーコン検出手段と、

チャネル制御手段とを有し、

ビーコン検出検出手段は、ビーコンの信号からアクセスポイントを識別できる識別情報を検出し、

チャネル制御手段は、前記ビーコン検出手段からの信号により、ビーコンが到達していることを示すビーコンテーブルと、変換できる組み合わせを記録するクロス変換テーブルを形成し、クロスチャネル変換できる組み合わせを選択することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、

前記ビーコン検知機能ビーコンフレームがあるチャネルである一定時間受信されることで、前記ビーコン検知テーブルの前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルのビーコン検知を OFF にし、前記チャネル変換テーブルから前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルを含むチャネル対を削除し、クロスチャネル変換機能に対して前記チャネル対のクロスチャネル変換動作を停止することを指示するコントロール部を有することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

ル変換リピータ装置。

【請求項 6】 請求項 4 乃至請求項 5 のいずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、各チャネルから受信されるビーコンフレームのサービスエリアを識別するネットワーク ID を読み込む機能を有し、異なる複数のチャネルから同じ送信元と判定できるビーコンフレームを受信した場合には、前記複数のチャネルのうちの 1 チャネルのみをクロスチャネル変換する制限を設け、一定時間ビーコンフレームが受信されなかったチャネルがこの選択されたチャネルに当たる場合には、別のチャネルをクロスチャネル変換することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、複数のチャネルから 1 つのチャネルを選択する方法として、同じビーコンフレームを最も早い時間に受信したチャネルを選択することを特徴とした無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、時間経過により最も早い時間に受信したチャネルが変化した場合、これに連動してクロスチャネル変換を行うチャネルを変更することを特徴とした無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 9】 請求項 6 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、複数のチャネルから 1 つのチャネルを選択する方法として、最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルを選択することを特徴とした無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、時間経過により最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルが変化した場合、これに連動してクロスチャネル変換を行うチャネルを変更することを特徴とした無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 11】 請求項 2 乃至請求項 10 のいずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、前記無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置が送受信することのできるチャネルの中から、クロスチャネル変換動作を行えるチャネルのグループをマニュアルに設定できるチャネル選択操作部を有する無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークシステム上で送受信する無線端末において、前記ネットワークシステムで使用される複数のチャネルで送受信する機能を有し、複数のネットワーク ID が同じであるビーコンを別々のチャネルで受信した場合、同じビーコンフレームを最も早い時間に受

信したチャネルを使用して送受信を行うことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 の無線端末装置において、時間経過により最も早い時間に受信したチャネルが変化した場合、これに連動して送受信を行うチャネルを変更することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークシステム上で送受信する無線端末において、前記ネットワークシステムで使用される複数のチャネルで送受信する機能を有し、複数のネットワーク ID が同じであるビーコンを別々のチャネルで受信した場合、最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルを使用して送受信を行うことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載の無線端末装置において、時間経過により最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルが変化した場合、これに連動して送受信を行なうチャネルを変更することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 6】 請求項 4 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、ビーコン検知したチャネルが、ビーコンテーブルにおいてはビーコン検知が OFF であるがクロスチャネル変換テーブルにおいてクロスチャネル変換機能により使用されていると確認された時は、前記クロスチャネル変換テーブルにおけるチャネルに対するクロスチャネル変換機能を停止し、前記チャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルが存在しない場合には、ビーコン検知されたチャネルもクロスチャネル変換されていたチャネルもクロスチャネル変換しないことを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、クロスチャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルが 1 つのみ存在する場合には、そのチャネルとクロスチャネル変換機能を停止したビーコンテーブルでビーコン検知が ON であるチャネルを使用されていないチャネルとクロスチャネル変換機能を開始し、前記クロスチャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルとクロスチャネル変換機能を開始し、前記クロス変換チャネルテーブルにおいて使用されていないチャネルが 2 つ以上存在する場合には、新たにビーコン検知されたチャネルを別の空きチャネルとクロスチャネル変換機能を動作させることを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、前記ビーコン検知機能ビーコンフレームがあるチャネルである一定時間受信されないことで、前記ビーコン検知

テーブルの前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルのビーコン検知を OFF にし、前記チャネル変換テーブルから前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルを含むチャネル対を削除し、クロスチャネル変換機能に対して前記チャネル対のクロスチャネル変換動作を停止することを指示するコントローラ部を有することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、各チャネルから受信されるビーコンフレームのサービスエリアを識別するネットワーク ID を読み込む機能を有し、異なる複数のチャネルから同じ送信元と判定できるビーコンフレームを受信した場合には、前記複数のチャネルのうちの 1 チャネルのみをクロスチャネル変換する制限を設け、一定時間ビーコンフレームが受信されなかったチャネルがこの選択されたチャネルに当たる場合には、別のチャネルをクロスチャネル変換することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は複数の無線端末とそれを中継配信する中継装置からなる無線通信 LAN に関する。さらに請求項 4 ～ 1 5 についてはビーコンフレームと呼ばれるそのフレームの到達範囲を通信サービスエリアとして動作する無線 LAN に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 無線 LAN は国内外に種々の標準化が行われおり、IEEE802.11 もその一つの国際標準規格である。IEEE802.11 もそうなのであるが、その多くの無線 LAN システムはアド・ホック型とインフラストラクチャ型に分類される。

【0 0 0 3】 従来型のアド・ホック型の無線 LAN は中継装置の介在なしに送信する端末の電波の到達範囲において通信するものであり、電波環境・電波遮蔽物・送信出力等の条件により、そのネットワークシステムとしてのサービスエリアは変動し易く、ユーナグが伝送サービスを確保するためには電波状況を把握して利用することが必要となったり、N 個の無線端末がその送信出力からは到達可能であっても、端末 A と端末 B が送受信可能、端末 B と端末 C が送受信可能であるけれども端末 A と端末 C は送受信不能という状況が発生する可能性がある。このような制限は有線 LAN のイーサネットなどでは考えられず、同じ伝送能力がありながら無線 LAN が普及していない一つの要因である。

【0 0 0 4】 一方、インフラストラクチャネットワークにおいてはアクセスポイントという中継装置を介して送受信することで、すべての無線端末がアクセスポイントへの送受信が可能であればどの端末とも上記のアド・ホック型で発生するような問題は発生しない。しかしアクセ

セスポイントの配置法については、また別の意味で注意を要する。

【0005】その理由は、

1) アクセスポイントは高機能でありコストがかさむため、できるだけ少ない数で無線LANシステムを構築しなければならない。

【0006】2) 複数のアクセスポイントを近距離に配置し、これらが同一の周波数帯域を使用するチャネルで送受信すると、複数個のアクセスポイントと送受信できる位置に無線端末が配置されると、無線端末での信号の復号が困難になる。という制約があるために、できるだけこれらの条件を満たすように配置することが必要となるのだが、例えば建築物内の使用では、壁や家具類の配置が電波の伝播状況を悪化させる大きな要因となりアクセスポイントの配置は、必要以上に高密度に配置する必要が生じ易く、上記1)、2)の制約との整合が求められることになり無線LANの設置作業は、有線LANに比べてはるかに難しいものになる。

【0007】また先にも述べたようにアクセスポイント装置での中継時の処理量は大きくなってしまうため、中継遅延も大きくなりやすい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は以下の8点である。

【0009】1) アド・ホックネットワークにおいて広範囲な無線による相互伝送を実現すること。

【0010】2) インフラストラクチャネットワークにおいて、遮蔽物の多い実環境下でコストを押さえなおかつ省スペースなシステムの導入で広範囲な無線による相互伝送を実現すること。

【0011】3) インフラストラクチャネットワークにおいて、アクセスポイント経由する数を減らすことでリアルタイムな無線による相互伝送を実現すること。

【0012】4) インフラストラクチャネットワークにおいて、移動する端末がアクセスポイントのエリアを越えて別のアクセスポイントのエリアに移った時には、端末とアクセスポイントとの間で移動したことの手順を必要とするが、この回数を減らすこと。

【0013】5) 周波数割り当ての方法を半自動化することで無線LANの設置作業を容易にすること。

【0014】6) 無線LANクロスチャネル変換リピータにおいて、同じネットワークからの信号を異なるチャネルから受信した場合は各々クロスチャネル変換しないことでチャネル資源の省資源化を図る無線LANクロスチャネル変換リピータで、更に高速な無線LANネットワークを実現すること。

【0015】7) 同じネットワークからの信号を異なるチャネルから受信した場合は各々クロスチャネル変換しないことでチャネル資源の省資源化を図る無線LANクロスチャネル変換リピータで、更に高速な無線LANネットワークを実現すること。

【0016】8) 同じネットワークからの信号を異なる

チャネルから受信した場合は各々クロスチャネル変換しないことでチャネル資源の省資源化を図る無線LANクロスチャネル変換リピータで、更に信頼性の高い無線LANネットワークの実現を可能にすること。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記7点の課題を解決する手段は以下の通りである。

【0018】1) アド・ホックネットワークに本請求項1～17で構成される無線LANクロスチャネル変換リピータ装置は、送信しようとする端末Aの伝送エリア内に存在することによって、無線リピータの伝送エリア内も端末Aの伝送エリアとなる。また無線リピータは多段につなぐことによりさらに広範囲な伝送エリアに拡張也可能である。

【0019】2) 請求項1～11で記述される無線LANクロスチャネル変換リピータ装置はMAC(Media Access Control)エリアを含まないので、経路選択など複雑な動作を必要とするシステム構成が不要となるため安価にまた小規模に構成することができる。

【0020】3) 請求項1～11で記述される無線LANクロスチャネル変換リピータ装置においては、中継処理があるチャネルの搬送波をそのまま周波数を変換して送信するだけの処理のためアクセスポイント経由の処理に比べてはるかに短い時間での中継が可能である。

【0021】4) 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置で相互接続される無線ネットワークの伝送エリア内は、一つのアクセスポイントのエリアであるため、このエリア内に移動する事に限っては、アクセスポイントのエリアの移動及びそれに付随する手順は不需要である。

【0022】5) 請求項4～11で記述される無線LANクロスチャネル変換リピータ装置では、ビーコン検知機能を使用することで使用済みの周波数は検知してクロスチャネル交換中継動作に移らないので、請求項12～15の無線LAN端末を使用することで従来技術の2)で記述されるような状況をできる限り排除している。

【0023】6) 請求項6～15で記述される無線LANネットワークはビーコンフレームのネットワークIDを解析することでチャネル選択の手段を提供している。

【0024】7) 請求項7、8、11で記述される無線LANクロスチャネル変換リピータ及び請求項12、13の無線LAN端末は選択手段において、最も速くビーコンフレームを受信されたチャネルのみをクロスチャネル変換することで高速化を実現する。

【0025】8) 請求項9～11で記述される無線LANクロスチャネル変換リピータ及び請求項12、13の無線LAN端末は選択手段において、最も強い電界強度で受信されたチャネルのみをクロスチャネル変換することで高い信頼性を実現する。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態として、IEEE 802.11の無線LANにおける無線LANクロスチャネル変換リピータ装置及び無線LAN端末について記述する。この場合ビーコンフレーム内にはBSSIDと呼ばれるMACアドレスを記述するエリアが存在し、これが請求項7におけるネットワークIDに当たっている。

【0027】本発明の請求項1～3の実施の形態を説明するために図1を用い、本発明の請求項4～11の実施の形態を説明するため図2を用い、請求項12～15の実施の形態を説明するために図3も用いて説明する。

【0028】周波数帯域Aを使用するチャネルXと前記周波数帯域とは異なる周波数帯域Bを使用するチャネルYの信号を送受信する機能を有し、前記チャネルXで受信される信号をチャネルYに変換する機能及びチャネルYで受信される信号をチャネルXに送信する機能をクロスチャネル変換機能と呼び、この機能を有する無線LANリピータ装置を無線LANクロスチャネル変換リピータと呼ぶ。

【0029】図1において記述されている無線LANクロスチャネル変換リピータは、4つの周波数を使用したチャネルをクロスに変換する無線LANクロスチャネル変換リピータであり、請求項3の実施の形態となっているが、請求項1、2は基本的には請求項3のサブセットであり、この図により請求項1～3の実施の形態を説明していることになっている。

【0030】アンテナ1で受信されるキャリアはパラレルに4つのチャネル配信され、スイッチ61～64に流される。後述するがこれらのスイッチは通常時ONとなっており、直ちに周波数変換部71～74に流れれる。

【0031】この周波数変換71～74には、バンドパスフィルターが含まれ、所定の帯域のみ信号が通過する。このバンドパスフィルターの帯域は、周波数変換71～74でそれぞれ異なる。

【0032】ここにおいては各周波数を中間周波数帯に落とすために周波数変換器からのそれぞれのチャネルに適合するクロックをかけており、かくチャネル信号が中間周波数帯による信号におとされ、そのままクロスバスイッチ81に供給される。

【0033】このクロスバスイッチはチャネル制御部131によって制御されるのであるが、本実施の形態の請求項1～3のシステム構成ではこの制御をディップスイッチ141によるマニュアルによる操作により制御することを想定する。本実施の形態ではディップスイッチはch1、ch2、ch3、ch4、ex1、ex2、ex3の7つで構成している。

【0034】ex1～ex3はクロスチャネルの変換の組み合わせを指示するものであり、必ず1つのディップスイッチがONとするものとする。各ディップスイッチをONにすることで

$ex1 \rightarrow ch1 X ch2 \quad \& \quad ch3 X ch4$

$ex2 \rightarrow ch1 X ch3 \quad \& \quad ch2 X ch4$

$ex3 \rightarrow ch1 X ch4 \quad \& \quad ch2 X ch3$

という組み合わせのクロスチャネル変換をチャネル制御部131がクロスバスイッチ81に指示するという構成をとる。

【0035】 $ex1 \rightarrow ch1 X ch2 \quad \& \quad ch3 X ch4$

は、チャンネル1とチャンネル2を交換し、チャンネル3とチャンネル4を交換する意味である。

【0036】 $ch1 \sim ch4$ のディップスイッチは本実施の形態の無線LANクロスチャネル変換リピータ装置で使用するチャネルを指定するものであり、ユーザがある周波数帯域を使用不可することで次のような問題を解決する手段を与えている。

【0037】図4は1つのアクセスポイント(AP)と2つの無線LANクロスチャネル変換リピータ(WR1、WR2)で構成されるサービスエリアを示している。AP1はch1で通信を行っているとすると、例えばWR1はex1をONにしてch1をch2に変換する。

【0038】一方、WR2はWR1がch2で送信しているのでもしex1をONにしてクロスチャネル変換を行おうとすると無線LAN端末(TE)204はch2でWR1、WR2からの干渉波を受信することとなり通信サービスを受けることができなくなる。

【0039】したがってWR2はex1以外を使用しないではならない。他方WR2がex1以外、例えばex2を使用したとするとWR1はWR2からのch3の信号をch4に変換して送信し、WR2はさらにこれを受信してWR1のch4の信号をch2に変換するという伝播ループを構成することとなり、結局正常な通信はできなくなる。

【0040】このような場合はWR1のch3をもしくはWR2のch2のどちらか一方をOFFにすることでこのようなループの構成を阻止することができるようになる(実用的には、両方OFFにするのが望ましい。)。

【0041】上記のように設定されたクロスバスイッチ81は設定されたチャネルの周波数変換部41～44に送られ、各チャネルの周波数常に変換し増幅器21～24に送られるのであるが、そのまえにレベル検波器31～34においてそのチャネルが送信状態であるかどうか検知し送信状態であれば制御信号をスイッチ61～64に送り続け、スイッチ61～64はOFFの状態となりそのチャネルの受信を中止する。これにより電波の局内ループを解消することとなる。

【0042】図2において記述される無線LANクロスチャネル変換リピータは、11～81のブロックは図1とまったく同じであるが、チャネル制御をビーコン信号に応じて動的に行うために以下の機構が追加されてい

る。

【0043】まず各チャネルから中間周波数で受信された信号は中継されるとともに、自局において復調器10～104、復号器111～114でデジタル信号に変換され、きわめて簡単なフレーム解析を行うビーコン検出器121～124でビーコンフレームのみをフィルタし、そのBSSIDをチャネル制御部132へ送信する。

【0044】また、これと平行して受信レベル測定器91～94において中間周波数の信号レベルを測定して同じくチャネル制御部132へ送信する。

【0045】図5、図6、図7にチャネル制御部132の動作手順を記述している。基本的にチャネル制御部132はビーコン受信割り込み及びタイマー割り込みのイベント待ち状態を継続する状態遷移マシンであり、これらのイベントによりチャネル制御部132の内部テーブルである、ビーコンテーブルとクロスチャネル変換テーブルの二つのテーブルの管理とそのテーブル内容比較によりクロスバースイッチ81に対してクロスチャネル変換機能の開始・解除の出力を出すという構成になっている。

【0046】図10にビーコンテーブルの構成及び図11にクロスチャネル変換テーブルの構成を示している。

【0047】ビーコンテーブルエンタリーはサポートするチャネル数分存在する。テーブルエンタリーの第1構成項目はそのチャネルのナンバーを付与する領域である。ディップスイッチからの情報はビーコンテーブルエンタリーの第2項目に記録される。

【0048】第3項目は受信ビーコンのBSSIDであり、この場合例として48ビットMACアドレスを入れている。ビーコンテーブルエンタリーが作成されていないチャネルはこの項目値として0xFFFFFFFFFFFFFFを入れることとしている。第4項目はビーコンを受信してからの経過時間をいれる項目となる。

【0049】後述する手順により実行されるが、ビーコンテーブルエンタリーはチャネル制御部132の中に存在するタイマーによってインクリメントされる閾値を越えると削除される。これは使用されていないチャネルを検知して空きチャネルに開放することを目的としている。第4項目はこの目的のため設けられている。

【0050】クロスチャネル変換テーブルエンタリーは同時にクロスチャネル交換できる最大数分存在する。本実施の形態では4チャネル構成であるので同時にクロスチャネル交換できる最大数は2個である。

【0051】第1項目はクロスチャネル変換テーブルエンタリーが有効かどうかを判定するために設けられたフィールドである。第2項目と第3項目はクロスチャネルしている二つのチャネルを指定するフィールドとなるが、ビーコン受信しているチャネルは二つのうち一つのみであるのでこれを第2項目にこれを指定するよう構

成している。

【0052】チャネル制御部132がビーコン受信イベントが発生した場合に実行されるべき動作は次の3項目である。

【0053】1) ビーコンテーブルの更新(302～305、316、322、331)

2) ビーコンを受信したチャネルが、既に使用されているクロスチャネル変換テーブルで、変換チャネルである場合のクロスチャネルの再配置(309～315)

3) ビーコンテーブルの変化を検知してのクロスチャネル変換テーブルの更新

4) クロスチャネル変換テーブルの変更に従ったクロスチャネル変換機能の開始・解除

1) の処理は手順304、305でビーコンテーブルの変化が有るか無いかの判定をおこなっており、手順305で“はい”を選択したならそのチャネルにおいてビーコンの変更が無かったことを示す。それ以外の場合では手順331、322においてビーコンテーブルエンタリーの作成を行っている。

【0054】3)、4) の処理は手順306～308、手順317～321、手順323～330で行われる。手順306～308は受信ビーコンのソースアドレスが以前のアドレスと異なる場合に、以前のビーコン受信チャネルの受信を元に作成されているクロスチャネル変換を解除していることを示している。

【0055】チャネル制御部は、ディップスイッチ14のoptディップスイッチのoptでstrを選択した場合、同じBSSIDを持つビーコンテーブルエンタリーを選択する場合により電波の受信レベルの高いほうを選択し、spdを選択した場合は、同じビーコンフレームが先に受信したチャネルを選択する。

【0056】手順320～321は、ディップスイッチ142のoptディップスイッチでstrを選択した場合すなわち受信レベルを同じアクセスポイントからのクロスチャネル変換の指標としている場合で、既存のクロスチャネル変換より受信レベルの高いビーコンを受信した場合に実行される手順で、手順的には既存のクロスチャネル変換機能を一旦解除し新たに開始するという構成になっている。手順329～330は、新しいBSSIDを持つビーコン受信時のクロスチャネル変換の開始を指示する手順である。

【0057】タイマー割り込みイベントが発生した場合に実行されるべき手順は次の2項目である。

【0058】5)すべてのビーコンテーブルエンタリーのタイマーのインクリメント

6) ビーコンテーブルのタイムアウトの判定とタイムアウト発生時の関連するクロスチャネル変換機能の解除

5) の処理は手順333で実施し、手順334～346は6) の処理である。手順338～345は削除されたビーコンテーブルエンタリーと同じBSSIDを持つビ

一コンテーブルエントリーが存在する時に、クロスチャネルテーブルを付け替える手順である。

【0059】図3は本実施の形態の無線LANクロスチャネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークで使用される端末の実施の形態である。例えば図4における204TEがこれに相当する。端末本体1.91は送受信チャネルスイッチ1.81によって一つのチャネルのみを使って送受信されるように構成されている。

【0060】そして送受信チャネルスイッチ1.81はチャネル選択器1.71によって送受信チャネルをコントロールするよう設計されている。チャネル選択器は図8のチャネル選択器1.71の制御手順にしたがってチャネルを選択する。チャネル選択器1.71はチャネル制御部1.32と同じくピーコン受信イベントとタイマー割り込みイベントの二つのイベント待ちを繰り返す状態遷移マシンである。

【0061】図9において無線LAN端末において使用されるピーコンテーブルの構成を示している項目的には図10のDSWの項目がないだけで後は図10の構成と同じである。

【0062】ピーコン受信イベントが発生した場合に実行されるべき動作は次の2項目である。

【0063】7) ピーコンテーブルの更新

8) ピーコンテーブルの変化を検知してのチャネルスイッチ1.81への指示

7) の処理は手順4.03、4.09でピーコンテーブルの変更の有無を判定しており、手順4.09において“はい”を選択するならピーコンテーブルの更新が無かったことを示す。それ以外の場合は手順4.08においてピーコンテーブルエントリーの作成を行っている。

【0064】8) の処理は手順4.04～4.07で実施しており、ディップスイッチ1.4.3のoptディップスイッチがstrを選択している時に最も受信レベルの高いチャネルを選択するよう構成されている。

【0065】タイマー割り込みイベントが発生した場合に実行されるべきどうさは次の2項目である。

【0066】9) すべてのピーコンテーブルのタイマーのインクリメント

10) ピーコンテーブルのタイムアウトの判定とタイムアウト発生に伴う送受信チャネルの変更

9) の処理は手順4.13で実施し、手順4.14～4.19は1.0) の処理である。

【0067】この無線LAN端末はこの構成によりアクセスポイントを変更せずに無線LANクロスチャネル変換リピータ間をハンドオーバーすることができるようになる。

【0068】

【発明の効果】図1の実施の形態ではマニュアル設定によりピーコン受信チャネルと空きチャネル（ピーコンを受信しておらず、ディップスイッチでDisableにされて

いない）をクロスチャネル変換することにより、アクセスポイントに直接電波の届かない端末にも変換されたチャネルで送受信させることを可能とし、図2の実施の形態で構成された無線LANクロスチャネル変換リピータ装置は図1の実施の形態の効果に加えて、各チャネルのピーコンを受信することにより自動的に空きチャネルにクロスチャネル変換機能を開始することでマニュアル動作によらず自動的にクロスチャネル変換動作を実行して、ピーコンを受信していないことで自動的に空きチャネルにしてクロスチャネル変換機能を解除することを可能にする。

【0069】さらに同じBSSIDを持つピーコン受信チャネルについては一つのチャネルのみを選択してクロスチャネル変換することが可能であり、ディップスイッチoptの切り替えでその選択方式も変更できる。optディップスイッチをstrにセットすれば伝送誤りに強い無線LANネットワークシステムを構築できるし、spdにセットすれば高速通信に最適化された無線LANネットワークシステムを構築することができる。

【0070】図3の実施の形態で構成された無線LAN端末は、図1、図2の実施の形態で構成された無線LANネットワークシステムで送受信できるエリア内に有れば、最適なチャネルを選択して送受信することができる。optディップスイッチをstrにセットすれば伝送誤りに強い送受信が可能とするし、spdにセットすれば高速な送受信を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線LANクロスチャネル変換リピータ装置の構成を示した図

【図2】無線LANクロスチャネル変換リピータ装置の構成を示した図

【図3】無線LAN端末の構成を示した図

【図4】伝播ループの解説図

【図5】チャネル制御部1.3.2の制御手順を示したフローチャート

【図6】チャネル制御部1.3.2の制御手順を示したフローチャート

【図7】チャネル制御部1.3.2の制御手順を示したフローチャート

【図8】チャネル選択器1.7.1の制御手順を示したフローチャート

【図9】端末側のピーコンテーブルの構成を構成を示した図

【図10】ピーコンテーブルの構成を示した図

【図11】クロスチャネル変換テーブルの構成を示した図

【符号の説明】

1.1 アンテナ

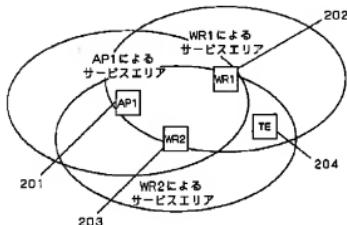
2.1、2.2、2.3、2.4 増幅器

3.1、3.2、3.3、3.4 レベル検出器

4 1、4 2、4 3、4 4 周波数変換装置
 5 1 局部発振器L 1
 5 2 局部発振器L 2
 5 3 局部発振器L 3
 5 4 局部発振器L 4
 6 1、6 2、6 3、6 4 スイッチ
 7 1、7 2、7 3、7 4 周波数変換装置
 8 1 クロスバスイッチ
 9 1、9 2、9 3、9 4、9 5、9 6、9 7、9 8 受信レベル測定器
 1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5、1 0 6、1 0 7、1 0 8 復調器
 1 1 0、1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 1 6、1 1 7、1 1 8復号器
 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、1 2 5、1 2 6、1 2 7、1 2 8 ピーコン検出器
 1 3 1、1 3 2 チャネル制御部
 1 4 1 ディップスイッチ

1 4 2 ディップスイッチ2
 1 4 3 ディップスイッチ3
 1 5 5、1 5 6、1 5 7、1 5 8 変調器
 1 6 5、1 6 6、1 6 7、1 6 8 符号器
 1 7 1 チャネル選択器
 1 8 1 チャネルスイッチ
 1 9 1 端末ホスト部
 2 0 1 アクセスポイント1 (AP1)
 2 0 2 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置1 (WR1)
 2 0 3 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置2 (WR2)
 2 0 4 無線LAN端末 (TE)
 3 0 1～3 4 6 チャネル制御部1 3 2の操作手順におけるブロック指示符号
 4 0 1～4 1 9 チャネル選択器1 7 1の操作手順におけるブロック指示符号

【図4】



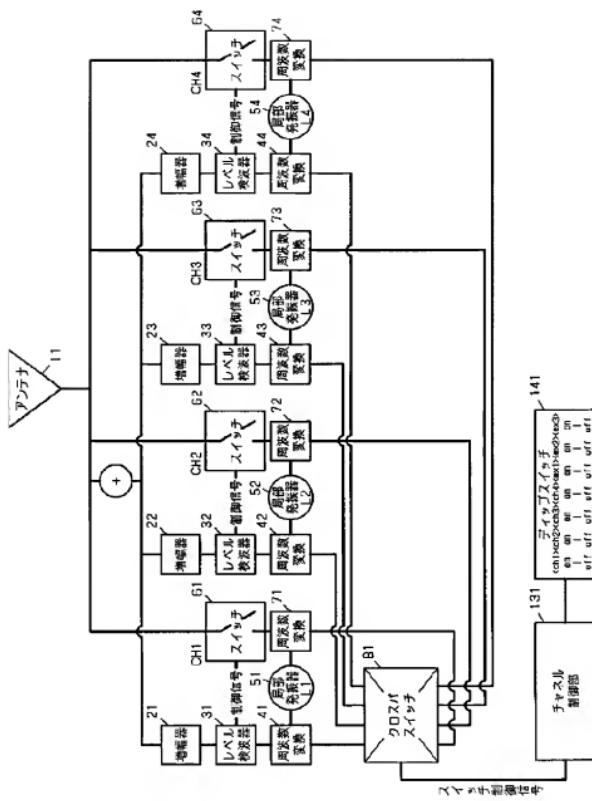
【図9】

チャネル NO	BSSID	タイマー(sec)
1	0020820BAC01	1
2	0020820BAC02	2
3	FFFFFFFFFFFF	0
4	FFFFFFFFFFFF	0

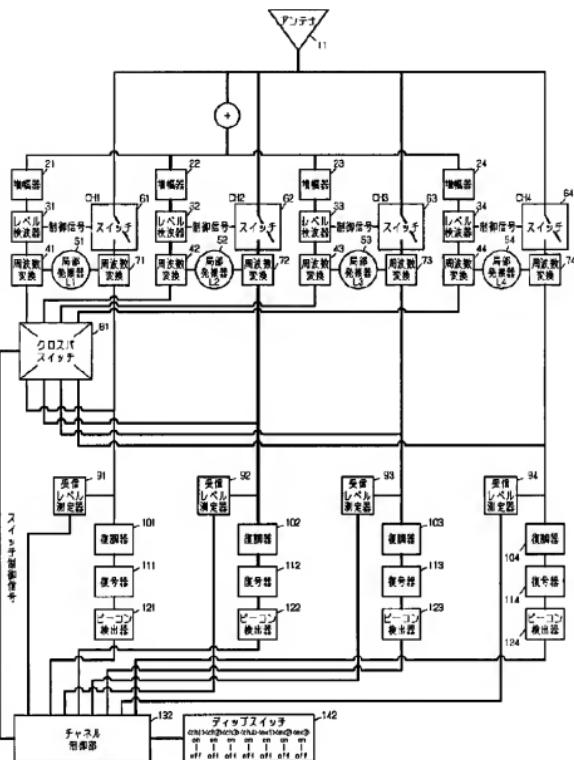
【図10】

チャネル NO	DSW (ディップスイッチ)	BSSID	タイマー(sec)
1	Enable	0020820BAC01	1
2	Enable	0020820BAC02	2
3	Enable	FFFFFFFFFFFF	0
4	Disable	FFFFFFFFFFFF	0

【図 1】



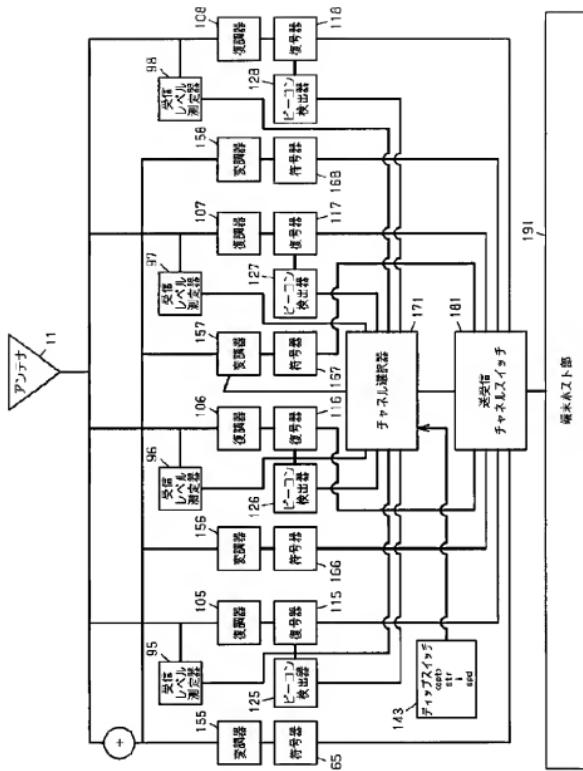
【図2】



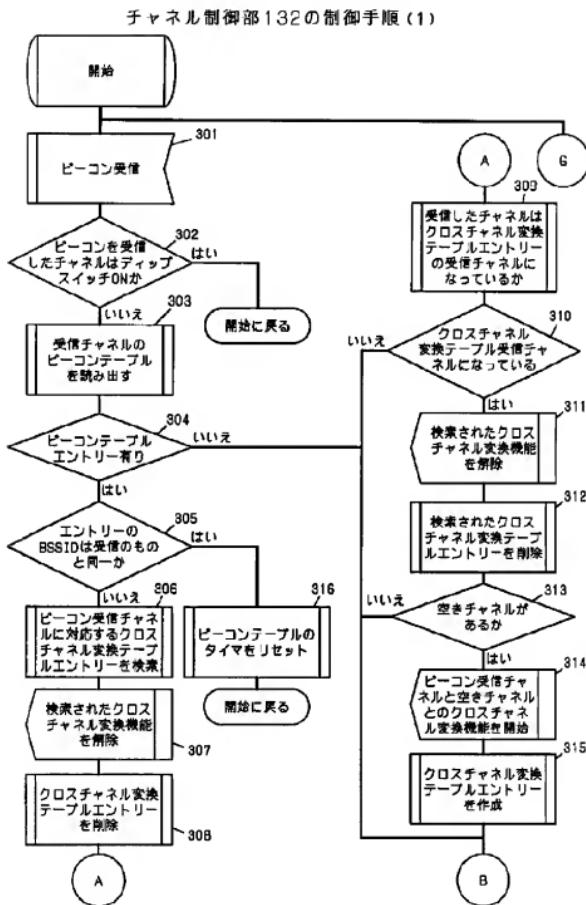
【図11】

有効	ビーコン受信チャネル	変換チャネル
○	チャネル1	チャネル3
×		

【図3】

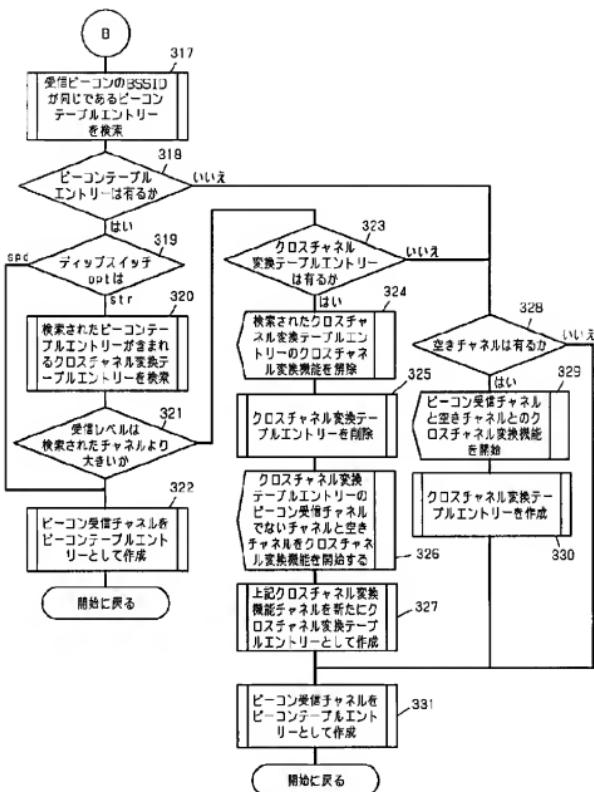


【図5】

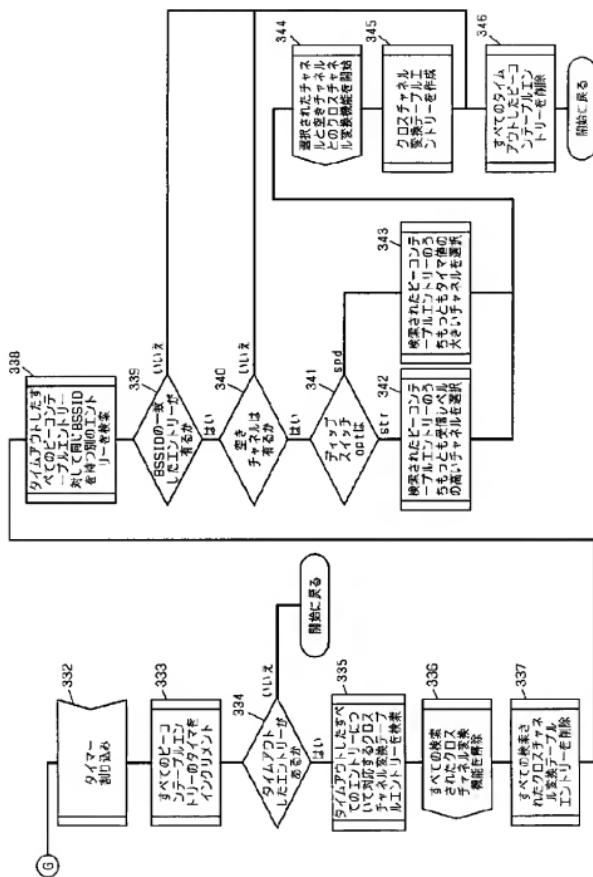


【図6】

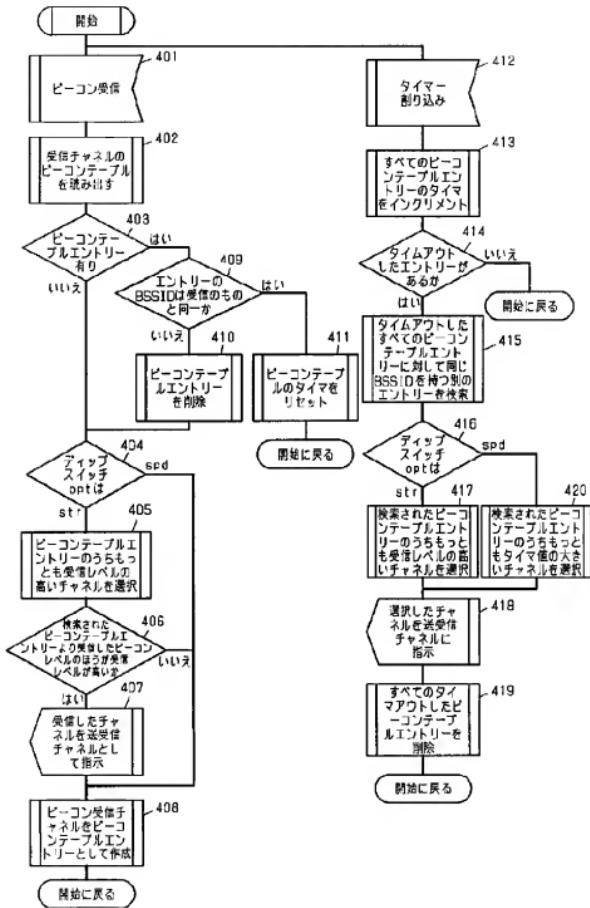
チャネル制御部132の制御手順(2)



【図 7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 裕理
 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
 号 松下技研株式会社内

F ターム(参考) 5K033 CB06 DA17 DB12 DB18 EA06
EA07
5K067 AA11 AA14 AA22 AA33 AA42
AA44 DD19 DD30 DD44 EE02
EE06 EE61 FF16 GG11 HH22
HH23 JJ01 JJ17 KK15
5K072 AA12 AA16 AA19 AA23 AA24
AA29 BB13 BB27 CC03 CC13
CC34 DD11 DD15 EE19 EE31
FF15 FF22 GG14 GG27 GG34
GG37 GG39